



## **SKRIPSI**

### **Analisis Karakteristik Modul Sensor Warna TCS3200 Terhadap Ukuran Obyek, Jarak Obyek dan Intensitas Cahaya**

Laporan ini disusun guna memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan  
program S-1 Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muria Kudus

Disusun Oleh :

Nama : Sumarno  
NIM : 200952008

---

---

**Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
UNIVERSITAS MURIA KUDUS  
2014**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Sumarno  
NIM : 200952008  
Judul Skripsi : Analisis Karakteristik Modul Sensor Warna  
TCS3200 Terhadap Ukuran Obyek, Jarak Obyek  
dan Intensitas Cahaya  
Pembimbing I : Ir Untung Udayana, M.Kom  
Pembimbing II : Mohammad Iqbal, ST. MT.  
Dilaksanakan : Semester Gasal Tahun Akakdemik 2013/2014

Kudus,  
Yang mengusulkan  
Sumarno

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Untung Udayana, M. Kom  
NIDN. 0024096501

Mohammad. Iqbal, ST,M.T  
NIDN. 0619077501

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Sekripsi : Analisis Karakteristik Modul Sensor Warna TCS3200 Terhadap  
Ukuran Obyek, Jarak Obyek dan Intensitas Cahaya

Nama : Sumarno

Program Studi : S1-Teknik Elektro

Telah diujikan pada ujian skripsi pada tanggal 3 Maret 2014 dan dinyatakan  
LULUS.

Penguji Utama

(Imam Sukrisno, ST, M. Kom)

Penguji I

(Budi Gunawan, ST, MT)

Penguji II

(Ir. Untung Udayana, M. Kom)

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik

(Rochmat Winarso, ST, MT)

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warohmatullah wabarokatuh

Penulis mengucapkan Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Alloh Yang Maha Kuasa, karena atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini membahas analisis tentang karakteristik modul sensor warna TCS3200, yang saya buat secara sederhana dan mudah dipelajari.

Skripsi ini merupakan bagian dari kurikulum yang harus diselesaikan untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan Sarjana Strata Satu di Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

Selama penulis menjalani pendidikan di kampus hingga diselesaikannya Skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang tulus dan sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. dr. Sarjadi, Sp.PA, Selaku Rektor Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Rochmad Winarso, ST, MT, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Budi Gunawan, ST, MT, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muria Kudus
4. Bapak Ir. Untung Udayana, M.Kom sebagai Dosen Pembimbing I yang sangat besar bantuannya dalam menyelesaikan Skripsi ini.
5. Bapak Mohammad. Iqbal, ST. M.T. sebagai Dosen Pembimbing II.
6. Bapak Mohammad Dahlan, ST. M.T sebagai Dosen Wali.
7. Kedua orang tua yang begitu saya cintai.
8. Istri dan Anakku tercinta.

Skripsi ini masih banyak kekurangannya. Kritik dan saran dari pembaca untuk menyempurnakannya penulis harapkan.

Wassalamu'alaikum warohmatullah wabarokatuh

Kudus,

Penulis

## DAFTAR ISI

	Hal
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>ABSTRAK</b> .....	ix
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Skripsi.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II. LANDASAN TEORI</b> .....	4
2.1 Warna.....	4
2.2 Warna RGB.....	8
2.2.1 Metode RGB.....	8
2.2.2 Metode CMYK.....	10
2.3 Sensor Warna.....	11
2.4 Prinsip Kerja Sensor TCS3200.....	12
2.4.1 Fitur Sensor Warna TCS3200.....	15
2.5 Antarmuka DT Sense Colour Sensor.....	16
2.5.1 Inter Integrated Circuit (I2C).....	17
2.5.1.1 Pengetahuan dasar komunikasi I2C.....	17
2.5.1.2 Aturan komunikasi I2C.....	18
2.5.1.3 Definisi-definisi kondisi BUS.....	18



2.5.1.4	Mode pengoperasian transfer data.....	19
2.5.1.5	Cara penggunaan I2C pada codevision AVR.....	20
2.6	Mikrokontroler AVR.....	20
2.6.1	Varian mikrokontroler AVR.....	20
2.6.2	Arsitektur mikrokontroler AVR.....	22
2.6.3	Peta memory mikrokontroler AVR.....	25
2.6.4	Memory program .....	25
2.6.5	Fungsi pin mikrokontroler AVR.....	26
2.6.6	Rangkaian system minimum AVR 8535.....	29
<b>BAB III.</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>31</b>
3.1	Rancangan Penelitian.....	31
3.2	Penentuan Parameter.....	32
3.3	Perancangan Alat.....	32
3.3.1	Perancangan hardware.....	32
3.3.1.1	Diagram Blok Sistem.....	33
3.3.2	Perancangan software.....	34
3.4	Pembuatan Alat.....	34
3.4.1	Rangkaian system.....	34
3.4.2	Pembuatan software.....	36
3.5	Pengujian Alat.....	37
<b>BAB IV.</b>	<b>ANALISA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
4.1	Analisa.....	39
4.1.1	Pengujian sensor dengan variasi ukuran obyek warna.....	40
4.1.2	Pengujian sensor dengan variasi jarak sensor dengan obyek.....	42
4.1.3	Pengujian sensor dengan variasi intensitas cahaya.....	44
4.2	Pembahasan.....	45
<b>BAB V.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>46</b>
5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran.....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>47</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>48</b>

## DAFTAR GAMBAR

	hal
Gambar 2.1 Warna primer.....	5
Gambar 2.2 Warna sekunder.....	5
Gambar 2.3 Warna tersier.....	6
Gambar 2.4 Warna netral.....	7
Gambar 2.5 Spektrum cahaya pada prisma.....	8
Gambar 2.6 Merah.....	9
Gambar 2.7 Violet.....	9
Gambar 2.8 Hijau.....	9
Gambar 2.9 Warna CMYK.....	11
Gambar 2.10 Sensor warna TCS3200.....	13
Gambar 2.11 Blok diagram sensor TCS3200 dan TCS3210.....	15
Gambar 2.12 Konfigurasi pin TCS3200 dan TCS3210.....	15
Gambar 2.13 Blok diagram mikrokontroler AVR.....	23
Gambar 2.14 Peta memori mikrokontroler AVR.....	25
Gambar 2.15 Bentuk fisik mikrokontroler atmega 8535.....	26
Gambar 2.16 Sistem minimum mikrokontroler atmega 8535.....	30
Gambar 3.1 Rancangan penelitian.....	31
Gambar 3.2 Blok diagram sistem sensor warna.....	33
Gambar 3.3 Skematik sensor warna TCS3200.....	34
Gambar 3.4 Skematik mikrokontroler ke sensor.....	35
Gambar 3.5 Diagram alir program pembacaan sensor.....	37
Gambar 3.6 Program pengujian.....	38

## DAFTAR TABEL

	hal
Tabel 2.1 : Konfigurasi S2 dan S3 sensor warna TCS3200.....	14
Tabel 2.2 : Penskalaan sensor warna TCS3200.....	14
Tabel 2.3 : Fungsi pin TCS3200.....	16
Tabel 2.4 : Seri mikrokontroler.....	21
Tabel 2.5 : Fungsi khusus port B.....	27
Tabel 2.6 : Fungsi khusus port D.....	28
Tabel 4.1 : Warna yang disimpan.....	39
Tabel 4.2 : Ukuran obyek warna.....	40
Tabel 4.3 : Pengujian macam-macam ukuran obyek.....	41
Tabel 4.4 : Pengujian jarak sensor.....	43
Tabel 4.5 : Pengujian intensitas cahaya.....	44



## ABSTRAK

Saat ini teknologi sudah banyak dilengkapi sensor yang salah satu fungsinya untuk mengenali. Teknologi instrumentasi yang dapat mengenali warna disebut sensor warna. Penggunaannya pada sistem otomatisasi industri. Digunakan sebagai sortir berdasarkan warna. Dalam penelitian dan pengujian sensor warna penulis menganalisa karakteristik modul sensor warna type TCS3200 yang dapat digunakan untuk mendeteksi obyek warna. Sensor warna TCS3200 merupakan modul sensor buatan TAOS<sup>TM</sup> yang dapat digunakan untuk pengukuran komponen warna RGB (*red, green, blue*) dari sebuah obyek. Modul ini memiliki fasilitas untuk merekam hingga 25 data warna.

Dalam pengukuran/ pengujian obyek warna ditentukan beberapa variabel ukuran obyek warna (contoh: 3x2cm), variabel jarak sensor ke obyek dan variabel intensitas cahaya pada obyek.

Hasil pengukuran dan pengujian didapat sensor warna type TCS3200 dapat mendeteksi/ mengenali semua obyek warna dengan benar minimal ukuran obyek 3x1.5cm. Apabila nilai ukuran obyek lebih kecil 3x1.5cm maka sensor cenderung tidak mampu membaca dengan benar. Didapatkan intensitas cahaya  $\pm 100$ lux pada setiap pengujian karena nilai intensitas cahaya itu adalah intensitas cahaya yang dibutuhkan oleh sensor, sedangkan jarak pengujian 1.5cm adalah jarak yang paling optimum untuk sensor sehingga dapat membaca obyek warna dengan benar.

**Kata kunci** : karakteristik modul sensor warna type TCS3200